

08/898.921

(11)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-291784

(43)Date of publication of application : 03.12.1990

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H04N 5/907

(21)Application number : 01-112561

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 01.05.1989

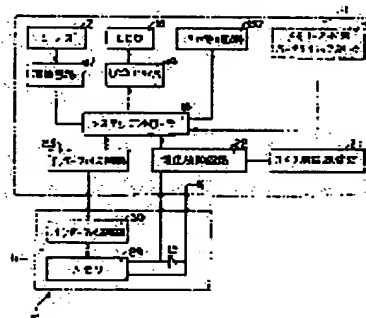
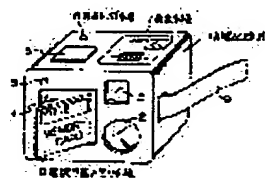
(72)Inventor : WASHIZU YOICHI

(54) INFORMATION RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a warning display by checking the remaining capacity, etc., of the power source battery in a solid-state memory card automatically when the solid-state memory card is loaded on or unloaded from a camera, and displaying the result on a camera-side display element.

CONSTITUTION: In an electronic still camera, a battery check circuit 22 checks the remaining capacity of the power source battery 21 normally and displays the result in a display window 7. Then when the solid-state memory card 10 is loaded in the card loading chamber 4 of the camera 1, an interface circuit 30 in a card main body 11 and an interface circuit 23 in a camera main body are connected mutually by the loading operation. At the same time, the power source battery 13 for a memory 29 is connected to the battery check circuit 22 in the camera main body. Then the remaining capacity of the power source battery 13 in the memory card is checked and displayed on the remaining capacity display element 24 in the display window on the top surface of the camera main body.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-291784

⑤ Int. Cl.⁵H 04 N 5/225
5/907

識別記号

A 8942-5C
B 8942-5C
B 6957-5C

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)12月3日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 情報記録装置

⑰ 特 願 平1-112561

⑱ 出 願 平1(1989)5月1日

⑲ 発 明 者 鷺 頭 洋 一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 藤川 七郎

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) 装着された電源内蔵メモリ手段の電源の状態を表示するための表示手段と、

この表示手段を情報記録装置本体の電源の状態を表示するために兼用する手段と、

上記表示手段による電源内蔵メモリ手段の電源の状態の表示が、当該電源内蔵メモリ手段の装着時、情報記録装置本体における表示トリガ手段の操作時、または当該電源内蔵メモリ手段の取外し操作時の何れかにおいて行なわれる手段と、

内蔵された電源の仕様に係るデータを識別するための識別手段が付加された電源内蔵メモリ手段が適用されたときに、該識別手段によるデータと当該時点でのメモリ電源電圧とに基づいて、上記表示手段における表示を行なう手段と、

上記情報記録装置本体を電子スチルカメラとして構成する手段と、

上記表示手段が、電源内蔵メモリ手段の電源状態に対応した撮影可能回数および/または使用可能日数を表示する手段と、

を具備することを特徴とする情報記録装置。

(2) 装着された電源内蔵メモリ手段の電源の状態を表示するための表示手段を具備してなることを特徴とする情報記録装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、情報記録装置、詳しくは固体メモ리카ード等の電源内蔵のメモリ部材を着脱自在に装着して用いる電子スチルカメラ等の情報記録装置におけるバッテリーチェックに関するものである。

〔従来の技術〕

周知のように、電子スチルカメラ等の情報記録装置のメモリ手段には、記録保持のための電池電源を有する固体メモ리카ードが用いられる。この固体メモ리카ードは、比較的厚味の薄い四角形状のカードで、取替可能に内蔵された電源電池のバックアップ電源によってメモリを保存するタイプ

のカードで、メモリ素子には通常は揮発性メモリが用いられている。この固体メモリカードは小型でコンパクトに形成されているため、電子スチルカメラ等の記録媒体としては好適なものであり、取扱いも容易で、カメラ本体に対して簡単に着脱自在に装填できるという使い易さがある。

一方、この固体メモリカードを記録媒体として用いる電子スチルカメラには、同カメラ内の電気回路を動作させるための電源電池がカメラ本体に対して着脱自在に格納されるようになっており、共に、この電源電池のバッテリー容量の残量をチェックし、これを表示するバッテリーチェック機構が組込まれている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、このように電子スチルカメラの記録媒体として使用されて便利な電源内蔵のメモリ手段である固体メモリカードにおいては、内蔵された電源電池が消耗されてバッテリー容量が劣化してくると、撮影情報の記録後に短期間に、その記録内容が消失してしまうという欠点がある。従って、

表示するための表示手段と、

この表示手段を情報記録装置本体の電源の状態を表示するために兼用する手段と、

上記表示手段による電源内蔵メモリ手段の電源の状態の表示が、当該電源内蔵メモリ手段の装着時、情報記録装置本体における表示トリガ手段の操作時、または当該電源内蔵メモリ手段の取外し操作時の何れかにおいて行なわれる手段と、

内蔵された電源の仕様に係るデータを識別するための識別手段が付加された電源内蔵メモリ手段が適用されたときに、該識別手段によるデータと当該時点でのメモリ電源電圧とに基づいて、上記表示手段における表示を行なう手段と、

上記情報記録装置本体を電子スチルカメラとして構成する手段と、

上記表示手段が、電源内蔵メモリ手段の電源状態に対応した撮影可能回数をおよび／または使用可能日数を表示する手段と、

を具備することを特徴とする。

この固体メモリカード内の電源電池の状態を何らかの手段によって知る必要がある。

ここで注目すべきは、この固体メモリカードを記録媒体として使用する情報記録装置としてのカメラには、上述のように同カメラを駆動する電気回路の電源電池をチェックするためのバッテリーチェック機能を有していることである。

従って、本発明の目的は、この情報記録装置としてのカメラのバッテリーチェック機能を巧みに利用し、固体メモリカードのカメラへの着脱に関連し、自動的に固体メモリカード内の電源電池の残容量等のバッテリーチェックを行ない、その結果をカメラ側の表示素子によって表示するようにし、特にバッテリーが劣化している場合にはメモリへの書込を禁止し、警告表示を行なうようにした情報記録装置を提供するにある。

〔課題を解決するための手段および作用〕

本発明の情報記録装置は、上記目的を達成するために、

装着された電源内蔵メモリ手段の電源の状態を

〔実施例〕

以下、図示の実施例により本発明を説明する。

第1図は、本発明の第1実施例を示す情報記録装置である電子スチルカメラの斜視図である。このカメラ1は、そのカメラ本体の前面に撮影レンズ2およびファインダ窓3がそれぞれ配設されているほか、同前面には記録媒体である固体メモリカード10を着脱自在に装填するカード装着室4が設けられており、その上方にはメモリカード10のイジェクト鉤5が配設されている。そして、カメラ本体の上面にはリリース鉤6と液晶表示素子からなる表示窓7とメモリカード用バッテリーチェックSW8が配設されている。なお、カメラ本体の一側面にはリストストラップ9が取り付けられている。

上記固体メモリカード10は、周知のものであって、第2図に示す如く、揮発性メモリ素子を有するカード本体11と、この本体11の一角隅部に設けられた電源電池収納室12と、この収納室12内に格納されるボタン型電池13と、上記収

納室蓋14とで構成されており、収納室蓋14はビス15によって取り外されるようになっている。

第3図は、上記カメラ本体11とカード本体11内の電気回路の概略構成をブロック図で示したものであって、カメラ本体11にはカメラ全体の制御を行なうシステムコントローラ16、上記撮影レンズ2を透過した被写体光像を受光し、これを電気信号に変換して上記システムコントローラ16に送る撮像回路17、システムコントローラ16によって制御され上記表示窓7(第1図参照)内の液晶表示素子(LCD)18を駆動するLCDドライバ19と、露出回路や測距回路等の自動露出制御回路を含むその他の回路20、前記メモリカード用バッテリーチェックSW8、およびカメラ本体11に装填されたカメラ用電源電池21、この電源電池21のバッテリー容量の残量をチェックする電圧検知回路からなるバッテリーチェック回路22、メモリカード10のメモリをやり取りするインタフェース回路23等が配設されている。一方、固体メモリカード本体11には記録媒体であ

る揮発性メモリ29およびインタフェース回路30と、上記メモリ29の電源電池13とが内蔵されている。

また、上記表示窓7内の表示は、第4図(A)に示すように電源電池の残容量表示24、撮影枚数表示25、撮影モードが一瞬撮影であることを示す単写(Single)表示26、撮影モードが連続撮影であることを示す連写(Cont)表示27、セルフタイマ表示28等を行なうようになっている。

このように構成されている上記第1実施例の電子スチルカメラにおいては、通常はカメラ1内のバッテリーチェック回路22はカメラ用電源電池21の残容量をチェックし、その結果を表示窓7に表示する。この場合、カメラ用電源電池21の残容量がカメラ1を動作させるのに十分な場合には、第4図(A)に示す如く、電池の形をした枠24a内の容量ブロック体24bがフル表示される。しかし、残容量が半分程度しかないときには、第4図(C)に示すように残容量ブロック体24bは半分しか表示されず、またカメラ用電源電池

21の残容量ではカメラ1が正常に動作しないか、電源電池21が装填されていない空の状態の場合には、第4図(B)に示すように電池形状をした枠24aが点滅してこれを表示するようになっている。

そして、カメラ1のカード装着室4(第1図参照)に固体メモリカード10を装填すると、この装着動作によって第3図に示す如く、カード本体11内のインタフェース回路30とカメラ本体11内のインタフェース回路23とが接続されると共に、メモリ29の電源電池13がカメラ本体11内のバッテリーチェック回路22に接続され、メモリカード10の電源電池13の残容量がチェックされて、これがカメラ本体11の表示窓7内の電源電池の残容量表示24に表示される。

即ち、この場合の表示はメモリカード10内の電源電池13の残容量の表示であることを示すために、電池枠24aの表示の下位に第5図(A)に示す如く、“MEMORY”の記号31が同時に表示される。また、このメモリカードの電源電池

13の残容量の表示はメモリカード10の装着後、数秒間だけ行なわれ、その後、前記第4図に示したカメラ用電源電池21のチェック表示状態に戻る。この場合にも、メモリカード用電源電池13の残容量が十分な状態の場合には第5図(A)に示すように、電池枠24aと同枠24a内にフル表示される容量ブロック体24bとで、これが表示され、メモリカード用電源電池13の残容量が少ないかあるいは電池13が空の状態の場合には、第5図(B)に示す如く電池枠24aが点滅し、これを使用者に警告すると共に、カメラ1のレリーズロックをしたり、ブザーを鳴らしたりし、かつメモリへの書き込みを禁止する処置が採られる。

次に、上記固体メモリカード10のカメラ1への装着によるバッテリーチェック動作を、第6図のフローチャートによって今少し詳しく説明すると、メモリカード10のカメラ本体への装着により動作はスタートする。そして、先ずメモリカード10が正確に装着されたか否かが検知され、次いでプロテクトがあるかメモリが正常に作動するか

等のメモ리카ードの機能チェックが行なわれ、次にメモ리카ード内の電源電池13の電圧の検知が行なわれる。そして、カメラ本体が既に設定されている基準電圧との比較が行なわれて電池電圧が基準電圧以上ある場合には、上述のように表示窓7内の残容量表示24に、メモ리카ードの電源電池13の電圧が容量ブロック体24b(第5図(A)参照)により一定時間(数秒間)表示される。この表示が終了すると、表示窓7内の表示はカメラ内の電源電池21の残容量表示に戻る。この状態で撮像および記録が行なわれて終了する。

また、上記電源電池13の電圧が基準電圧以下の場合には、メモ리카ードへの書き込みを禁止する。これは具体的にはリリースロックを行なうことになり、更にブザーを鳴らす等して撮影者への警告を行なう。このときの表示窓7内の表示は、第5図(B)に示すようにメモ리카ード用電源電池13の残容量ゼロを示す表示となる。

本発明においては、上述のようにメモ리카ード10のカメラ1への装着時に、同メモ리카ード

10内の電源電池13の残容量のチェックおよびそのチェック結果の表示が行なわれるほか、装着後においても任意の時期にカメラ本体のメモ리카ード用バッテリーチェックSW8を操作することにより、メモ리카ード内の電源電池13の残容量のチェックを行なうことができるし、更にカメラ1からメモ리카ード10を取り外すときも同様にカード10内のバッテリーチェックが自動的に行なわれるようになっている。

即ち、上記メモ리카ード用バッテリーチェックSW8を操作すると、メモ리카ード10をカメラ1に装着したときと同様に、カード10内の電源電池13の状態を検知し、数秒間、メモ리카ード10のバッテリー状態を表示したのち、カメラ内の電源電池21のバッテリー状態の表示に戻る。

また、メモ리카ード10をカメラ本体から取り外す場合に、カード内の電源電池13のバッテリーのチェックが行なわれる動作は、第7図にそのフローチャートが示されるように、メモ리카ードイジェクト部5(第1図参照)を押してメモ리카ー

ドイジェクトスイッチを操作するのに関連してメモ리카ードの電池電圧の検知がカメラ本体内のバッテリーチェック回路22によって行なわれる。そして、メモ리카ード10自体はカード装着室4内から排出されるが、上記バッテリーチェック回路22により検知されたカード10内の電源電池13の電圧は、基準電圧と比較された結果を表示窓7内に一定時間(数秒間)表示する。即ち、電圧チェックの結果、基準電圧以上あれば容量ブロック体24bにより、また基準電圧以下であれば、電池枠24aの点滅等によって前記カード装着時と同様に表示される。従って、これによってカード使用後のカード内の電源電池13の状態を知ることができ、電池13が消耗しておれば交換することになる。

次に、本発明の第2実施例について説明する。この第2実施例の電子スチルカメラは、上記第1実施例の表示ではカード内の電源電池13の電圧チェック結果を、表示窓7内のカメラ用バッテリー表示を行なう部位にカメラ内電池と同様に容量ブ

ロック体24bと電池枠24aとで表示するようにしたのに対し、バッテリーチェック回路22で検知した電池電圧を、使用可能な残り日数に換算して表示窓7内の撮影枚数表示25(第1図参照)を行なう窓枠内に表示するようにしたものである。即ち、メモ리카ード10内の電源電池13の残容量状態を表示する際、そのときのバッテリー電圧から使用可能日数を計算し、あと何日使用することができるかを日数で表示するようにしたもので、その他の構成、作用は上記第1実施例の電子スチルカメラと全く同様である。

この第2実施例においては、カメラにメモ리카ードを装着すると、カメラ本体内のバッテリーチェック回路22によってメモ리카ード内の電源電池13の電圧がチェックされ、その結果のバッテリー電圧から撮影可能回数または使用可能日数が図示されないマイコン等で計算され、これが第8図(A)に示すように、表示窓7内の撮影枚数表示25部位の窓枠25a内に日数25bあるいは撮影可能回数(図示されず)として表示される。ま

た、このとき同時にメモ리카ードのバッテリー状態の表示であることを示す“M”の記号32が窓枠25aの側近に表示される。一方、カード内の電源電池13が基準電圧以下、あるいは空の状態の場合には、当然残り使用日数が“0”であることを第8図(B)に示す如く、点滅表示し警告すると共に、リリース鉤のリリースロックやブザーを鳴らす等のメカニカルな手段でメモ리카ードへの書き込みを禁止する。

また、上記メモ리카ードのバッテリー表示は、カード装着後、数秒間行なわれ、その後通常のカメラ用表示に戻ることに、およびメモ리카ードのイジェクト時とメモ리카ード用バッテリーSW8の操作時にも同様に行なわれることは、上記第1実施例と全く同じである。そして、第9図にこの第2実施例におけるカード装着時のバッテリーチェック動作のフローチャートを示すが、このフロー中、前記第6図に示した第1実施例のフローと異なる部分は、基準電圧と電池電圧の比較後、“メモ리카ードの電池電圧を一定時間表示する”に代えて、

“メモ리카ードの電池の使用可能日数を一定時間表示する”になることと、その次のステップの“カメラの電池電圧を表示する”動作が“カメラの撮影枚数を表示する”になる。更に第10図にメモ리카ードをカメラ本体から取り外す場合のフローチャートを示すが、このフロー中、前記第7図に示した第1実施例のフローと異なる部分は、チェック後のステップで“メモ리카ードの電池電圧を一定時間表示する”の動作が“メモ리카ード電池の使用可能日数を一定時間表示する”に代替するだけであってその他の動作は第1実施例と同様である。

ところで、この第2実施例ではメモ리카ード内の電源電池のバッテリー電圧を検知して、その値をもとに使用可能な日数を算出しているが、この場合、メモ리카ード内に装填される使用バッテリーの種類、つまりリチウム電池、Ni-Cd電池、酸化銀電池等の電池の種類や容量によって同じ検出電圧でも残容量や消費電力が異なり、使用可能な日数が変わってくる。従って、検出電圧を単純に

使用可能日数に換算することができないという問題がある。

そこで、本発明では、この問題をメモ리카ードに使用されているバッテリーの種類や容量をメモ리카ードに何らかの手段で記録しておき、これをカメラ側に伝達するようにし、カメラ側ではこの伝達されたバッテリーの種類や容量に対応した換算を行なって使用可能日数を表示するようにして、これを解決してある。

次に、その種類や容量のデータを記録する手段の各例について説明する。

これは、まず、第11図に示すようにメモ리카ード10の外側面に、電池の種類や容量を示すバーコード33によるパターン表示をし、これを光学的に読む手段を用いてもよいし、第12図に示す如く、上記パターン表示を、銀塩フィルムのパトローネにISOやフィルム枚数表示として用いられているDXコード34によるパターン表示を行なって、このパターン表示を電気的接触によって読み取るようにしてもよい。

また、パターン表示ではなくて第13図に示すように、メモ리카ード10の外形に電池の種類や容量を示す切欠35を設け、この切欠35をカメラ側に設けたメカニカルSWまたは光電SW等によって読みとるようにしてもよいし、更に第14図に示す如く、上記メモ리카ード10の切欠35に代えて複数個の貫通孔36を設け、この孔位置によって電池の種類や容量を示し、この孔位置をカメラ側に設けたメカニカルSWまたは光電SWによって読み取るようにしてもよい。

更に、このほかカード内の電池の種類や容量のデータを記録する手段としては、通常メモ리카ードは揮発性メモリが用いられているが、このカード内に揮発性メモリと共に不揮発性メモリ(ROM)が使用されている場合には、この不揮発性メモリに、そのメモ리카ードに使用されている電池の種類や容量を書き込んでおき、それをカメラ側の読取手段に読み取らせるようにしてもよい。

このように本発明ではメモ리카ード内の電源電

池の種類や容量が異なっている、その残り使用可能な日数の表示を正確に行なうことができる。

なお、上記各実施例ではカメラ用電源電池のバッテリー状態を表示する素子とメモリカード用電源電池のバッテリー状態を表示する素子とを兼用し、表示素子全体を簡略化したが、これはそれぞれ独立の表示素子を設けるようにしてもよいこと勿論である。

なお、以上の実施例では揮発性メモリが使用されているメモリカードのバッテリーチェックについて述べたが、ここで、繰り返し書き込み可能な不揮発性メモリ(E²PROMなど)を使用したメモリカードを使用した場合について述べる。

この情報記録装置が、揮発性メモリを用いたメモリカードと不揮発性メモリを用いたメモリカードの両方が使用可能である場合には、まず、装着されたメモリカードが揮発性メモリであるのか、不揮発性メモリであるのかを判別する。この判別方法は前述したメモリカード内のバッテリーの種類や容量をメモリカードに記録しておく手段(第11、

12、13、14図参照)を利用して、メモリカードに揮発性メモリであるのか、不揮発性メモリであるのかを記録しておき、この記録をカメラ側で読みとることで行なう。

装着されたメモリカードが揮発性メモリである場合には、前述の通りのバッテリーチェック機能を動作させる。装着されたメモリカードが不揮発性メモリである場合には、バッテリーチェックは行なわない。しかしメモリカード用バッテリーチェックSWが操作されたときには、メモリカード用バッテリー残量表示ではなく、不揮発性メモリを用いたメモリカードが装着されていることを表示する。これにより使用者は、使用されているメモリカードが不揮発性と揮発性のいずれであるのか、また揮発性の場合、バッテリー残量はどの程度であるのかを知ることができる。

[発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、電源内蔵メモリの状態を認識しながら当該情報記録装置を使用することができるため、不用意にメモリ内容情報

を消失してしまう誤れを回避することができるという顕著な効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例を示す情報記録装置としての電子スチルカメラの斜視図、

第2図は、上記電子スチルカメラの記録媒体として用いられる電源内蔵メモリ手段としての固体メモリカードと同カードに内蔵される電源電池の斜視図、

第3図は、上記電子スチルカメラと固体メモリカードの電気回路の構成ブロック図、

第4図(A)、(B)、(C)は、上記電子スチルカメラの表示窓のそれぞれ表示態様を示した平面図であって、第4図(A)はカメラ用バッテリーの電圧が充分ある場合、第4図(B)はバッテリー電圧が基準値以下かバッテリーのない場合、第4図(C)はバッテリー電圧が基準値ギリギリの場合をそれぞれ示している。

第5図(A)、(B)は、上記電子スチルカメラの表示窓に、カメラに装着されたメモリカード内のバ

ッテリーの電圧状態をそれぞれ表示した平面図であって、第5図(A)はメモリカード用バッテリーの電圧が充分ある場合、第5図(B)はバッテリー電圧が基準値以下かバッテリーのない場合をそれぞれ示している。

第6図は、上記電子スチルカメラに固体メモリカードを装着した際の内蔵電源電池の電圧表示動作を示すフローチャート、

第7図は、上記電子スチルカメラに装着された固体メモリカードをカメラから取り外す際の内蔵電源電池の電圧表示動作を示すフローチャート、

第8図(A)、(B)は、本発明の第2実施例を示す情報記録装置における表示窓の表示状態をそれぞれ示す平面図であって、第8図(A)はメモリカード内のバッテリーの電圧が充分ある場合、第8図(B)はバッテリー電圧が基準値以下か電池のない場合をそれぞれ示している。

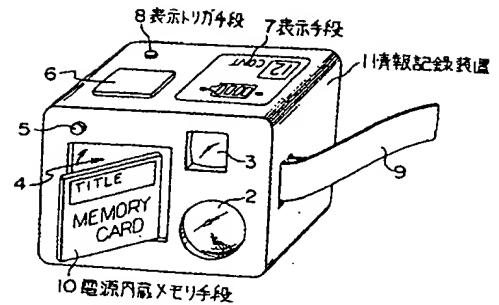
第9図は、上記第2実施例の情報記録装置に固体メモリカードを装着した際の内蔵電源電池による使用可能日数の表示動作を示すフローチャート、

第10図は、上記第2実施例の情報記録装置に装着された固体メモ리카ードを上記装置から取り外す際の内蔵電源電池による使用可能日数の表示動作を示すフローチャート、

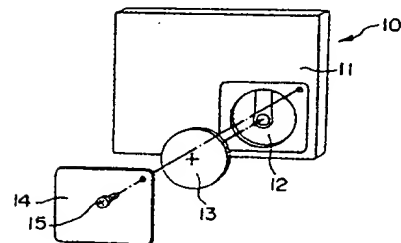
第11図～第14図は、固体メモ리카ードに同カード内の電池の種類や容量等のデータを記録する手段をそれぞれ示す斜視図である。

- 1 …… 電子スチルカメラ (情報記録装置)
 - 5 …… イジェクト鉤
 - 7 …… 表示窓 (表示手段)
 - 8 …… メモ리카ード用バッテリーチェックSW
(表示トリガ手段)
 - 10 …… 固体メモ리카ード
(電源内蔵メモリ手段)
 - 13 …… 電源電池 (内蔵電源)
 - 33, 34 …… パターン
 - 35 …… 切欠
 - 36 …… 貫通孔
- 識別手段
- 特許出願人 オリンパス光学工業株式会社
代理人 藤川七郎

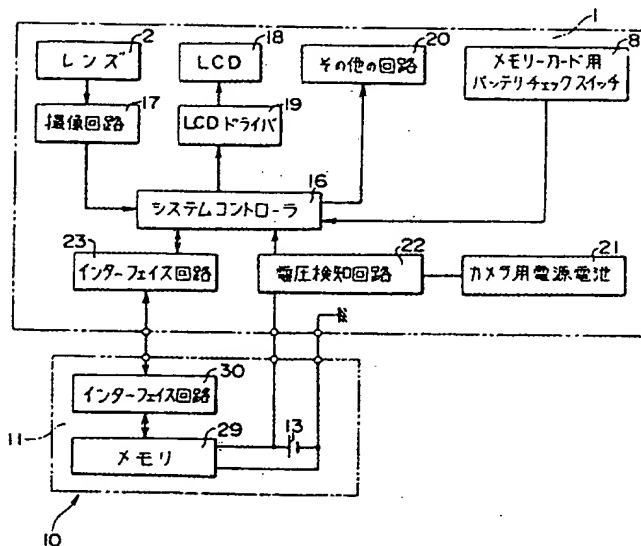
第1図



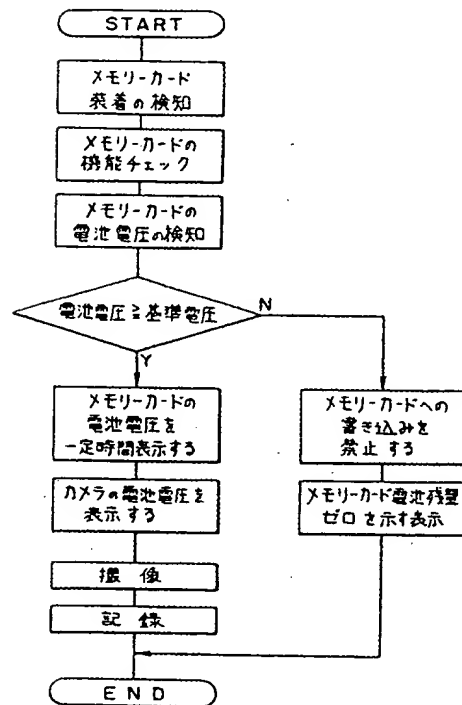
第2図



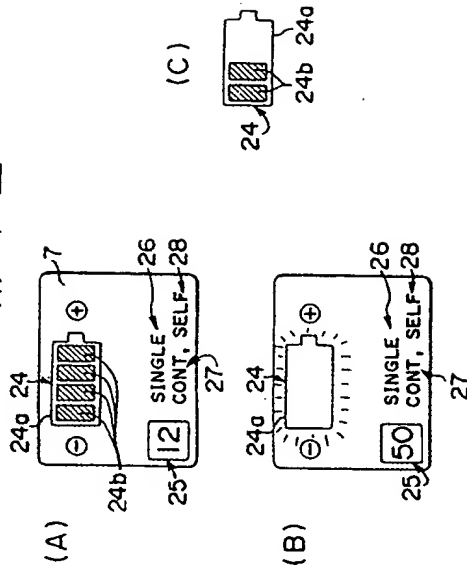
第3図



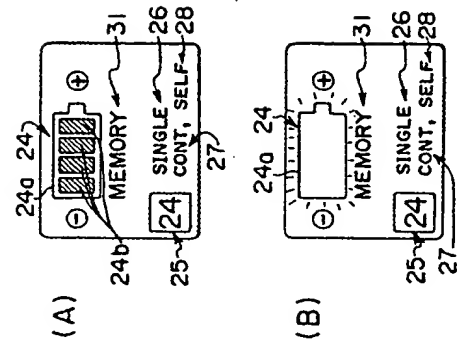
第6図



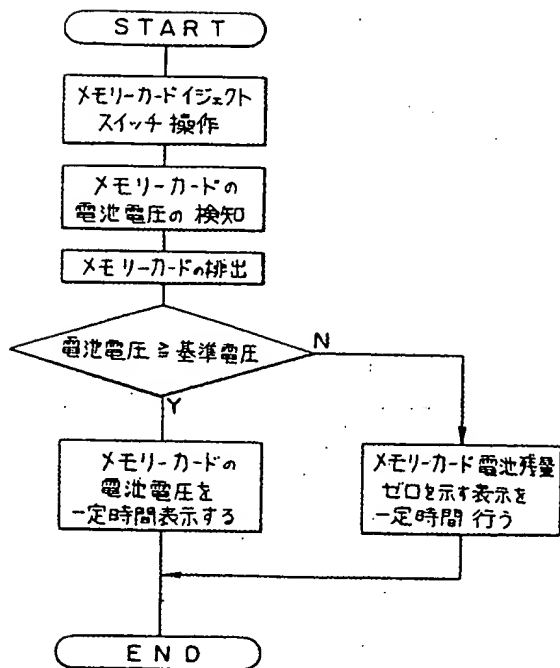
第4図



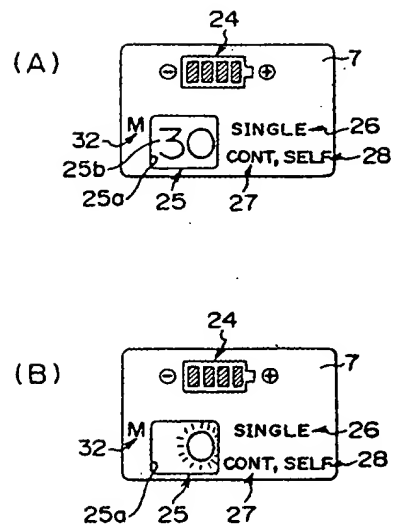
第5図



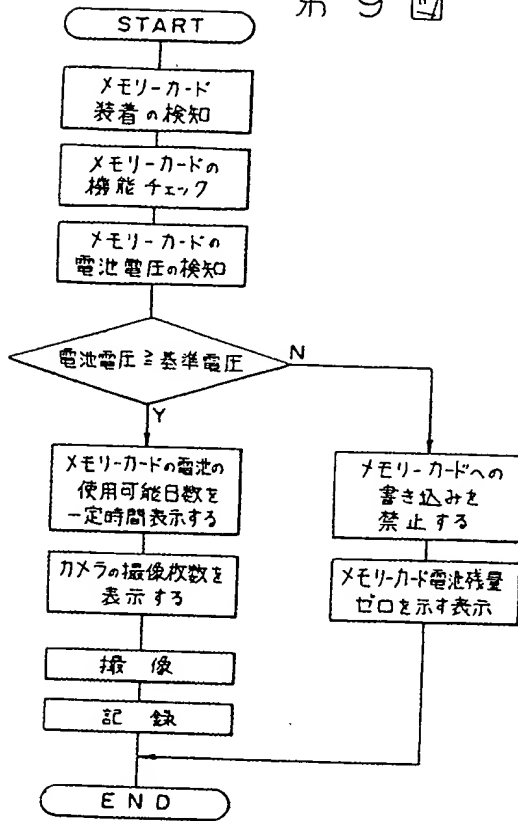
第7図



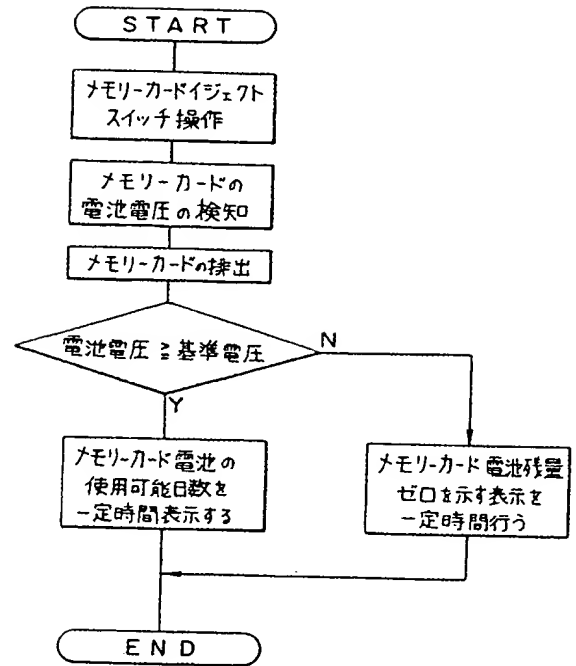
第8図



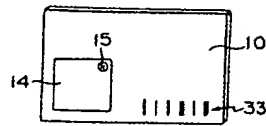
第 9 図



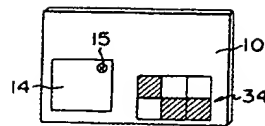
第 10 図



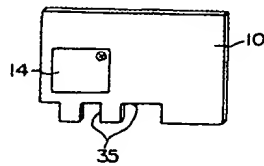
第 11 図



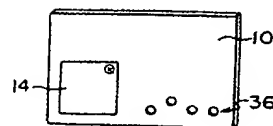
第 12 図



第 13 図



第 14 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)